



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE 2020/2**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** ECM410041

**Nome:** Análise de vibrações em problemas de fluido-elasticidade

**Carga horária:** 45 horas

**Créditos:** 3

**Professor(es):** Thiago A. Fiorentin e André L. C. Fugarra

**II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

Ter cursado a disciplina ECM410046 – Interações Fluido-Estruturais.

**III. EMENTA**

Esta disciplina apresenta os principais conceitos e métodos para a análise de vibrações em sistemas de engenharia, particularmente aquelas advindas de problemas de interação fluido-estrutural. Para tanto, inicia-se com uma revisão da teoria básica contemplando as vibrações livres e forçadas com um grau de liberdade; aspectos da estabilidade e caracterização dos pontos de equilíbrio; a análise de sistemas a parâmetros concentrados com múltiplos graus de liberdade e o problema de autovalor com vistas à análise modal. Em seguida, desenvolve a teoria da análise de sinais discretos, abordando a amostragem e o teorema de Nyquist; a estacionaridade e a ergodicidade e a análise de Fourier. Além disso, como terceira etapa, introduz a análise de vibrações com auxílio de códigos computacionais, realizando o registro e condicionamento de sinais; a aplicação da transformada rápida de Fourier e a identificação de parâmetros característicos da vibração de sistemas típicos da engenharia. Estuda a instrumentação básica para a medição de vibrações, focada nos sistemas de aquisição e condicionamento de sinais típicos; nos sensores tipicamente utilizados para a medição de vibrações e em procedimentos para a instrumentação. Finalmente, aplica os aspectos teóricos aprendidos na execução de experimentos básicos.

**IV. OBJETIVOS**

Complementar a formação do discente que atuará no segmento de vibrações com apresentação de equipamentos e realização de atividades experimentais.

**V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- 1) Revisão de vibrações (semanas 1 e 2)
  - a) Conceitos básicos de vibrações;
  - b) Apresentação de equipamentos utilizados para medição de vibrações;
  - c) Modelagem analítica de instrumentos utilizados para medir vibrações.

- 2) Experimentos básicos em vibrações (semanas 3 e 4)
  - a) Definição de experimentos básicos para avaliação de vibrações;
  - b) Condução de um experimento mecânico típico, instrumentado para a medição de vibrações;
  
- 3) Instrumentação básica para medições de vibrações (semanas 5 e 6)
  - a) Sistemas de aquisição e condicionamento de sinais;
  - b) Sensores típicos para a medição de vibrações;
  - c) Procedimentos para a instrumentação;
  
- 4) Introdução à análise de sinais discretos (semanas 7, 8 e 9)
  - a) Amostragem e o Teorema de Nyquist
  - b) Estacionariedade e ergodicidade
  - c) Análise de Fourier
  
- 5) Análise de vibrações com auxílio de códigos computacionais (semanas 10, 11 e 12)
  - a) Lições sobre o carregamento e condicionamento de sinais em ambiente computacional;
  - b) Aplicação da Transformada Rápida de Fourier;
  - c) Identificação de parâmetros característicos;
  
- 6) Revisão de notas e trabalhos (semana 13)

## **VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

Aulas expositivas utilizando recursos computacionais. Utilização de equipamentos para avaliação experimental de problemas. Desenvolvimento de códigos computacionais.

## **VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação será composta da por quatro atividades avaliativas a serem entregues ao longo do semestre.

## **VIII. AVALIAÇÃO FINAL**

Para análise da **Frequência e da Avaliação do Aproveitamento Escolar** será empregado o **Capítulo III, do Título IV, da Resolução N° 95/CUn/2017, de 04 de abril de 2017**, que dispõe sobre a pós-graduação *stricto sensu* na Universidade Federal de Santa Catarina; bem como, o **Capítulo IV da Pós-Graduação, da Resolução Normativa N° 140/CUn/2020, de 21 de julho de 2020**, que dispõe sobre o redimensionamento em função do isolamento social vinculado à pandemia de COVID-19, e sobre o Calendário Suplementar Excepcional referente ao primeiro semestre de 2020.

## IX. CRONOGRAMA

Semana	Data	Conteúdo
1	03/12/2020	Revisão Sobre a Teoria de Vibrações: definições; vibrações livres; vibrações forçadas (excitações harmônicas e não-harmônicas).
2	10/12/2020	Apresentação de equipamentos utilizados para medição de vibrações;
3	17/12/2020	Desenvolvimento de modelos analíticos para instrumentos utilizados nas medições de vibrações.
4	04/02/2021	Definição de experimentos básicos para avaliação de vibrações;
5	11/02/2021	Realização de um experimento mecânico típico, instrumentado para a medição de vibrações;
6	18/02/2021	Apresentação de sistemas de aquisição e condicionamento de sinais;
7	25/02/2021	Definição de procedimentos e análise de normas para medições de vibrações
8	04/03/2021	Apresentação do Teorema de Nyquist
9	11/03/2021	Análise de estacionariedade e ergodicidade
10	18/03/2021	Realização de estudos com análise de Fourier
11	25/03/2021	Análise de vibrações com auxílio de códigos computacionais
12	01/04/2021	Lições sobre o carregamento e condicionamento de sinais em ambiente computacional
13	08/04/2021	Revisão de notas e trabalhos

## X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

S.S. Rao, Vibrações mecânicas. 4 ed. Prentice Hall Brasil, 2008.

D.J. Inman, Engineering Vibration. 4th Edition Person, 2013.

Meirovitch, L., Principles and techniques of Vibrations, Prentice Hall, 1997.

Meirovitch, L., Elements of Vibration Analysis, McGraw Hill, 1986.

K. Shin e J.K. Hammond, Fundamentals of signal processing for sound and vibration engineers. Ed. John Wiley & Sons, 2008.

K.G. McConnell e P.S. Varoto, Vibration Testing: Theory and Practice. 2 ed. Wiley, 2008.

D. E. Newland, Mechanical Vibration Analysis and Computation. Dover Publications, 2006.

## XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR OU SUPLEMENTAR

E. Naudascher e D. Rockwell, 2005, Flow-Induced Vibrations: An Engineering Guide, Dover Publications, 413p.

## XII. OBSERVAÇÕES

O cronograma está sujeito a alterações.

Os conteúdos desta disciplina serão oferecidos de maneira assíncrona, reservando-se o horário estipulado para a mesma para o atendimento dos discentes.

**Atualizado em:** 20/11/2020.